

**TINJAUAN PUSTAKA ALGORITMA SMA* UNTUK
SLIDING PUZZLE 3X3**

Skripsi



oleh
FRANS WIJAYA
22053926

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2013

**TINJAUAN PUSTAKA ALGORITMA SMA* UNTUK
SLIDING PUZZLE 3X3**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer

Disusun oleh

FRANS WIJAYA
22053926

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA
2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

TINJAUAN PUSTAKA ALGORITMA SMA* UNTUK SLIDING PUZZLE 3X3

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 15 April 2013



HALAMAN PENGESAHAN

TINJAUAN PUSTAKA ALGORITMA SMA* UNTUK SLIDING PUZZLE 3X3

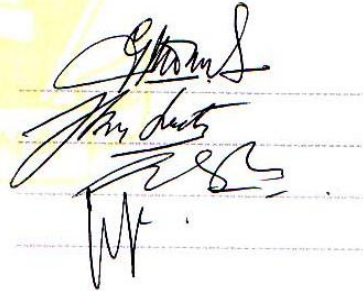
Oleh: FRANS WIJAYA / 22053926

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 26 Maret 2013

Yogyakarta, 15 April 2013
Mengesahkan,

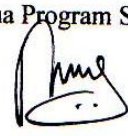
Dewan Penguji:

1. Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si.
2. Budi Susanto, SKom., M.T.
3. Kathryn Widhiyanti, M.Cs.
4. Rosa Delima, S.Kom., M.Kom.




Dekan

(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada **Tuhan Yang Maha Esa** atas segala rahmat dan karunia serta pertolongan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Tinjauan Pustaka Algoritma SMA* untuk Sliding Puzzle 3x3 dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan laporan ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Dalam menyelesaikan program dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis telah banyak mendapatkan masukan dan bimbingan dari berbagai pihak untuk kelancaran penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak **Drs R. Gunawan Santosa, M.Si.**, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktunya memberikan pengarahan dan saran dari awal sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Bapak **Budi Susanto, S.Kom., M.T.**, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberi bimbingan dan petunjuk serta masukan–masukan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan dan semangat.
4. Teman-teman seperjuangan serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberi dukungan dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, supaya suatu saat penulis dapat menghasilkan suatu karya yang lebih baik dan bermanfaat bagi pengguna.

Akhir kata penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan selama penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 15 April 2013

Frans Wijaya

©UKDWN

ABSTRAK

TINJAUAN PUSTAKA ALGORITMA SMA* UNTUK SLIDING PUZZLE 3X3

Permainan *sliding puzzle* adalah permainan puzzle untuk satu orang. Cara bermain *sliding puzzle* adalah pemain wajib menggeser kotak-kotak angka ke arah papan kosong. Untuk memenangkan permainan geser, pemain harus menggeser kotak ke arah papan kosong sampai papan mencapai kondisi *goal state*.

Untuk mengetahui cara kerja algoritma *Simplified Memory-bounded A** (SMA*), maka penulis akan meneliti konsep algoritma *Simplified Memory-bounded A** (SMA*) untuk pencarian solusi pada *sliding puzzle 3x3*. Penerapan algoritma *Simplified Memory-bounded A** (SMA*) pada *sliding puzzle 3x3* digunakan untuk mempelajari cara kerja algoritma secara manual.

Dari penelitian ini, penulis berharap pembaca dapat memahami cara kerja algoritma *Simplified Memory-bounded A** (SMA*) secara manual melalui karya tulis ini.

Kata kunci : *sliding puzzle*, algoritma *Simplified Memory-bounded A** (SMA*).

DAFTAR ISI

SAMPUL DEPAN	
SAMPUL BELAKANG	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Metode dan Teknik Penelitian	4
1.6. Sistematika Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tinjauan Pustaka.....	6
2.1.1 Ringkasan Jurnal Algoritma Simplified Memory-bounded A*.....	6
2.2. Landasan Teori.....	8
2.2.1. Kecerdasan Buatan	8
2.2.2. Permainan Puzzle Geser (Sliding Puzzle)	10

2.2.3. Algoritma Simplified Memory-bounded A* (SMA*).....	13
2.2.4. Pseudocode Algoritma SMA*	16
 BAB 3 STUDI LITERATUR.....	 17
3.1. Formula Algoritma Simplified Memory-bounded A* (SMA*)	17
3.2. Contoh Model Perhitungan Algoritma SMA* pada Rute Terpendek ...	17
 BAB 4 PEMBAHASAN.....	 25
4.1. Formula Algoritma Simplified Memory-bounded A* (SMA*)	25
4.2. Contoh Model Perhitungan Algoritma SMA* pada Sliding Puzzle 3x3.	25
 BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	 30
5.1. Kesimpulan	30
5.2. Saran	30
 DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
A . Lampiran Jurnal	
B . Kartu Konsultasi	

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	KETERANGAN	HALAMAN
2.1	Penerapan Konsep AI pada Komputer	8
2.2	Goal State 15-Puzzle	10
2.3	Sam Loyd's Unsolvble 15-Puzzle, with Tiles 14 and 15 Exchanged	11
2.4	Problem Sam Loyd 1	12
2.5	Problem Sam Loyd 2	12
2.6	Problem Magic Square	12
3.1	Contoh Kasus Rute Perjalanan Antar Kota	18
3.2	Langkah 0	19
3.3	Langkah 1	20
3.4	Langkah 2	21
3.5	Langkah 3	22
3.6	Langkah 4	23
3.7	Langkah 5	23
4.1	Model Perhitungan Algoritma SMA* pada <i>Sliding Puzzle</i> 3x3 Langkah 1	26
4.2	Model Perhitungan Algoritma SMA* pada <i>Sliding Puzzle</i> 3x3 Langkah 2	27
4.3	Ilustrasi Proses Pencarian Pohon Solusi Algoritma SMA* dengan Batasan 3 Memori	28
4.4	Ilustrasi Proses Pencarian Pohon Solusi Algoritma A*	29

DAFTAR TABEL

TABEL	KETERANGAN	HALAMAN
3.1	Rute Penelusuran dengan Algoritma <i>Greedy Best First Search</i>	19

©UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan perangkat komputer selama beberapa dekade ini sangat cepat. Pada awal perkembangannya perangkat komputer hanya berupa alat yang mampu digunakan untuk melakukan komputasi yang berhubungan dengan aritmatika. Hingga beberapa dekade yang lalu, komputer sudah berkembang menjadi perangkat multifungsi. Beberapa kegunaan komputer sekarang antara lain untuk : menyetik, menggambar, mengedit video, main game dll. Pada abad 21 sekarang komputer digunakan untuk bekerja dan perangkat hiburan. Perangkat komputer sebagai hiburan, dikarenakan komputer dapat digunakan untuk bermain *game*.

Pada perkembangan *game* komputer, tak luput para pengembang *game*, menggunakan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) dalam pembuatan *gamenya*. Penggunaan kecerdasan buatan dalam *game* biasanya bermaksud agar permainan menjadi lebih sulit, menarik dan menantang, tetapi ada juga yang menggunakan kecerdasan buatan untuk menyelesaikan permainan seperti *game sliding puzzle* dan sudoku. Pada kesempatan ini penulis ingin meneliti kecerdasan buatan algoritma *Simplified Memory-bounded A** (SMA*) pada permainan *sliding puzzle* 3x3, sehingga permainan ini dapat diselesaikan secara otomatis oleh komputer sendiri tanpa perlu menyelesaikan secara manual.

Permainan *sliding puzzle* adalah permainan puzzle untuk satu orang. Cara bermain *sliding puzzle* adalah pemain wajib menggeser kotak-kotak angka ke arah papan kosong. Untuk memenangkan permainan geser, pemain harus menggeser kotak ke arah papan kosong sampai papan mencapai kondisi *goal state*. Beberapa orang menganggap permainan puzzle ini sedikit memusingkan, karena permainan ini membutuhkan ketelitian dan sedikit logika untuk memainkannya. Untuk mempelajari dan mempermudah permainan puzzle geser ini penulis akan mengimplementasi algoritma pencarian secara *Simplified Memory-bounded A** (*SMA**) untuk mencari solusi penyelesaian pada *sliding puzzle 3x3*. Penelitian algoritma ini hanya untuk mengetahui bagaimana model penerapan *SMA** pada *sliding puzzle 3x3*.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis akan menulis tinjauan pustaka algoritma *SMA** untuk *sliding puzzle 3x3* berdasarkan sumber-sumber literatur yang telah ada di buku, situs *source code / open source*, dan jurnal dengan meneliti konsep algoritma *Simplified Memory-bounded A** (*SMA**) untuk mencari solusi penyelesaiannya pada *sliding puzzle 3x3*.

Adapun masalah yang akan diteliti dirumuskan sebagai berikut :

- Bagaimana model penerapan algoritma *Simplified Memory-bounded A** (*SMA**) pada *sliding puzzle 3x3*?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka penulis membatasi perumusan masalah sebagai berikut :

Batasan masalah yang akan diteliti oleh penulis berdasarkan sumber literatur jurnal :

- a. Permainan *sliding puzzle* yang penulis teliti hanya 1 macam ukuran papan, yaitu : 3x3.
- b. Solusi penyelesaian permainan *sliding puzzle* menggunakan 1 algoritma, yaitu : *Simplified Memory-bounded A* (SMA*)*.

1.4 Tujuan Penelitian

Melalui penelitian ini tujuan yang ingin dicapai oleh penulis adalah :

- a. Mengetahui konsep model penerapan algoritma *Simplified Memory-bounded A* (SMA*)* pada *sliding puzzle* 3x3.

Sub tujuan dari penelitian ini :

- b. Karya tulis ini dapat menjadi alat bantu pembelajaran algoritma *Simplified Memory-bounded A* (SMA*)*.

1.5 Metode dan Teknik Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini :

a. Metode Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan sumber-sumber literatur dari jurnal, situs *source code / open source*, dan buku yang berkaitan dengan kecerdasan buatan, algoritma *Simplified Memory-bounded A** (*SMA**). Sumber literatur berupa buku-buku, situs *source code / open source*, jurnal dan sumber-sumber informasi di internet yang dapat dipercaya.

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab yang setiap bab memiliki isi, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN berisi tentang latar penjelasan belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA berisi tentang penjelasan yang berasal dari tinjauan pustaka dengan mengumpulkan sumber literatur yang telah ada di jurnal, situs *source code / open source*, buku, serta ringkasan jurnal, landasan teori tentang kecerdasan buatan dan *sliding puzzle*.

BAB 3 STUDI LITERATUR berisi tentang contoh perhitungan algoritma *Simplified Memory-bounded A** (SMA*) dan contoh model perhitungan algoritma SMA* pada pencarian rute terpendek dan efisiensi tarif antar kota.

BAB 4 PEMBAHASAN berisi tentang contoh perhitungan algoritma *Simplified Memory-bounded A** (SMA*) dan contoh model perhitungan algoritma SMA* pada *sliding puzzle 3x3*.

BAB 5 PENUTUP berisi tentang kesimpulan dari model penerapan algoritma *Simplified Memory-bounded A** (SMA*) pada *sliding puzzle 3x3*.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil dari pembahasan yang telah dilakukan oleh penulis, maka penulis mendapat kesimpulan sebagai berikut :

- a. Algoritma SMA* memiliki batasan memori penyimpanan sehingga memori tidak bisa *overload* (melebihi kapasitas memori).
- b. Algoritma SMA* dapat *complete* dan optimal apabila pemberian batasan memorinya tepat.

5.2 Saran

Hasil dari pembahasan yang telah dilakukan oleh penulis, maka mendapat saran sebagai berikut :

- a. Pembahasan dapat dikembangkan lagi dengan membandingkan model penerapan algoritma *Simplified Memory-bounded A** (SMA*) dengan algoritma yang lain pada *sliding puzzle 3x3*.

DAFTAR PUSTAKA

Bonny, I. (2006). *Penyelesaian Permasalahan 8 Puzzle dengan Menggunakan Algoritma A* (A Star)*. *Laboratorium Ilmu dan Rekayasa Komputasi, Departemen Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung*, 1-3.

Jones, J. H. (2010). *A* Algorithm Tutorial*. Retrieved from <http://www.heyes-jones.com/astar.html>

Lester, P. (2005). *A* Pathfinding for Beginners*. Retrieved from <http://www.policyalmanac.org/games/aStarTutorial.htm>

Masoud Nosrati., R. K. (2012). *Investigation of the * (Star) Search Algorithms: Characteristics, Methods and Approaches*. *World Applied Programming, Vol (2), No (4), April 2012*. 251-256 , 251-256

Patterson, D. W. (1990). *Introduction to Artificial Intelligence and Expert Systems*. Englewood Cliffs, N. J : Prentice – Hall, Inc

Russell, S. (1992). *Efficient Memory-bounded Search Methods*. In *Proceedings of the 10th European Conference on Artificial Intelligence* (Vienna, Austria). B. Neumann, Ed. John Wiley & Sons, New York, NY, 1-5. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.105.7839&rep=rep1&type=pdf>

Setiawan, S. (1993). *Artificial Intelligence*. Yogyakarta : Penerbit Andi Offset

Stuarts, J. Russell and Peter Norvig. (1995). *Artificial Intelligence a Modern Approach*. Prentice Hall Series

Suparman. (1991). *Mengenal Artificial Intelligence*. Yogyakarta : Penerbit Andi Offset

Yoswara, Y. (2010). *Penerapan Algoritma Simplified-Memory-Bounded A* dan Algoritma Greedy-Best First Search dalam Pencarian Lintasan Terpendek dan Efisiensi Tarif Perjalanan Antar Kota*. *Makalah IF3051 Strategi Algoritma - Sem. 1*